

DERWENT-ACC-NO: 1996-226190

DERWENT-WEEK: 199624

COPYRIGHT 2005 DERWENT INFORMATION LTD

TITLE: Position setting system between opposed movable object  
e.g. traffic control system in roadway - obtains relative  
distance between vehicle based on position information of  
self vehicle and other movable vehicle

PATENT-ASSIGNEE: HIGASHI NIPPON RYOKYAKU TETSUDO KK[HIGAN] ,  
HITACHI DENSHI  
LTD[HITA], HITACHI LTD[HITA]

PRIORITY-DATA: 1994JP-0220179 (September 14, 1994)

PATENT-FAMILY:

PUB-NO	PUB-DATE	LANGUAGE	PAGES	MAIN-IPC
JP 08086853 A	April 2, 1996	N/A	008	G01S 005/14

APPLICATION-DATA:

PUB-NO	APPL-DESCRIPTOR	APPL-NO	APPL-DATE
JP 08086853A	N/A	1994JP-0220179	September 14, 1994

INT-CL (IPC): B61L023/34, B61L025/02 , G01S005/14 , H04B007/26 ,  
H04Q007/34

ABSTRACTED-PUB-NO: JP 08086853A

BASIC-ABSTRACT:

The system includes a control part (6) which transmits a position information of a vehicle obtained from a GPS receiver (4) or a speed detector (8). The information is then transmitted by an antenna (3) in a transmitting part (5) of a radio. The position information from other movable vehicle is also obtained. Based on the position information of the self vehicle and other vehicles, a relative distance (f) is obtained. The distance is indicated on an alarm display part (9).

BEST AVAILABLE COPY

ADVANTAGE - Ensures safety. Improves economy. Enables reliable diversion of mishaps.

CHOSEN-DRAWING: Dwg.1/2

TITLE-TERMS: POSITION SET SYSTEM OPPOSED MOVE OBJECT TRAFFIC CONTROL SYSTEM

ROAD OBTAIN RELATIVE DISTANCE VEHICLE BASED POSITION INFORMATION

SELF VEHICLE MOVE VEHICLE

DERWENT-CLASS: Q21 T07 W01 W02 W06 X23

EPI-CODES: T07-E; W01-B05A7; W02-C03C1A; W06-A03A; W06-A04H1; W06-A08;

X23-B04; X23-B05;

SECONDARY-ACC-NO:

Non-CPI Secondary Accession Numbers: N1996-189961

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平8-86853

(43) 公開日 平成8年(1996)4月2日

(51) Int. Cl. <sup>6</sup>	識別記号	庁内整理番号	F I	技術表示箇所
G 0 1 S 5/14				
B 6 1 L 23/34				
25/02	G			
			H 0 4 B 7/26	G
				1 0 6 A
審査請求 未請求 請求項の数8 OL (全8頁) 最終頁に続く				

(21) 出願番号 特願平6-220179

(22) 出願日 平成6年(1994)9月14日

(71) 出願人 000221616

東日本旅客鉄道株式会社  
東京都千代田区丸の内1丁目6番5号

(71) 出願人 000005108

株式会社日立製作所  
東京都千代田区神田駿河台四丁目6番地

(71) 出願人 000005429

日立電子株式会社  
東京都千代田区神田和泉町1番地

(72) 発明者 吉田 裕充

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(74) 代理人 弁理士 武 嗣次郎

最終頁に続く

(54) 【発明の名称】 移動体間相対位置検知システム

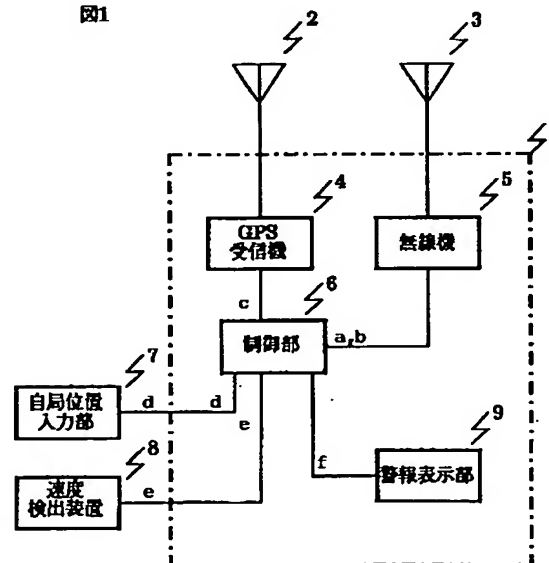
(57) 【要約】

【目的】 移動体に設置するだけで、確実に異常接近等による警報、緊急停止制御が行え、経済的に安全運転を得ることができるようにした移動体間相対位置検知システムを提供すること。

【構成】 制御部6は、GPS受信機4又は速度検出装置8の出力から求めた自己位置情報を無線機5の送信部によりアンテナ3から送信すると共に、無線機5の受信部により、他の移動体から送信されている他の移動体の位置情報受信し、自己位置情報と他の移動体の位置情報とにより、自移動体と他の移動体の相対距離 $f$ を求め、警報表示部9に表示させるようにしたもの。

【効果】 地上などに特別な機器を設置することなく、移動体間の相対距離が算出できるから、常に先行移動体との距離に対応して必要とする安全速度に確実に維持させることができ、且つ、確実に異常接近等による警報、緊急停止制御が行えるようになり、経済的に安全運転を得ることができる。

図1



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】 汎地球測位システムを備え、移動体の自己位置を検知するようにした検知システムにおいて、上記自己位置を表わす情報を送信する無線送信手段と、他の移動体の検知システムから送信された上記自己位置を表わす情報を受信して他の移動体の位置を表わす情報として出力する無線受信手段とを設け、上記自己位置を表わす情報と他の移動体の位置を表わす情報とに基づいて、自移動体と他の移動体の相対位置を検出するように構成したことを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

【請求項2】 任意に設定した移動開始点から移動体の車輪の回転数を積算して移動体の自己位置を検知するようにした検知システムにおいて、上記自己位置を表わす情報を送信する無線送信手段と、他の移動体の検知システムから送信された上記自己位置を表わす情報を受信して他の移動体の位置を表わす情報として出力する無線受信手段とを設け、上記自己位置を表わす情報と他の移動体の位置を表わす情報とに基づいて、自移動体と他の移動体の相対位置を検出するように構成したことを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

【請求項3】 汎地球測位システムにより移動体の自己位置を検知する手段と、任意に設定した移動開始点から移動体の車輪の回転数を積算して移動体の自己位置を検知する手段と、上記自己位置を表わす情報を送信する無線送信手段と、他の移動体の検知システムから送信された上記自己位置を表わす情報を受信して他の移動体の位置を表わす情報として出力する無線受信手段とを備え、上記自己位置を表わす情報と他の移動体の位置を表わす情報とに基づいて、自移動体と他の移動体の相対位置を検出するようにした検知システムにおいて、上記汎地球測位システムによる自己位置情報の検出が途切れたとき、上記移動距離情報検出手段により検出した移動距離情報に基づいて、上記相対位置を検出するように構成したことを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

【請求項4】 請求項1～請求項3の発明の何れかにおいて、上記無線送信手段による逐次送信動作を管理する制御手段を設け、該無線送信手段による送信動作が、予め設定してある時刻と、予め設定された位置領域に応じて制御されるように構成されていることを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

【請求項5】 請求項1又は請求項3の発明において、上記無線送信手段による逐次送信動作を管理する制御手段を設け、該無線送信手段による送信動作が、上記汎地球測位システムの人工衛星から受信した情報により設定された時刻

と、予め設定された位置領域に応じて制御されるように構成されていることを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

【請求項6】 請求項1～請求項3の発明において、自検知システムの識別符号を上記無線送信手段により送信させる送信制御手段と、上記無線受信手段の受信信号から他検出システムの識別符号を検出して表示する視覚表示手段とが設けられていることを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

10 【請求項7】 請求項1～請求項3の発明において、上記検出した相対位置に基づいて、自検知システムから他の検知システムまでの距離を計算して表示する視覚画像表示手段と、該計算された距離を予め設定されている所定距離と比較し、計算された距離が上記所定距離を超えたとき所定の警戒音を発生する音響発生手段とが設けられていることを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

20 【請求項8】 請求項1～請求項3の発明において、上記検出した相対位置の変化率に基づいて、自検知システムと他の検知システムとの間の距離がゼロになるまでの時間を計算して表示する視覚表示手段と、該計算された時間を予め設定されている所定時間と比較し、計算された時間が上記所定時間を超えたとき所定の警戒音を発生する音響発生手段とが設けられていることを特徴とする移動体間相対位置検知システム。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【産業上の利用分野】本発明は、移動体の相対位置の検知システムに係り、特に鉄道車両の交通制御に好適な移動体間相対位置検知システムに関する。

## 【0002】

【従来の技術】交通機関では、車両など移動体の衝突防止、特に移動体間での衝突の防止が究極の命題となっているが、このためには、とにかく、移動体間に所定の距離が保たれるようにしてやればよい。

【0003】ところで、従来から、この自移動体と他移動体間の相対距離は、基本的には、運転者など、人間の判断に任されていた。しかして、このままでは、注意力の低下や勘違いなど、何らかの原因により、異常接近の発生を完全には抑えられない。

【0004】このため、交通信号装置など各種の保安システムが従来から用いられており、例えば、鉄道交通機関では、軌道回路を用いた自動信号システムやATS（自動列車停止装置）、或いはATC（自動列車制御装置）などが用いられている。

【0005】これらのシステムのうち、ATCについて説明すると、この装置は、列車検知機能と、列車への信号情報伝達機能を中心としたもので、列車の前途進路条件に応じて列車の制限速度を運転者に表示し、自動的に列車を安全速度に維持させ、必要に応じて停止制御する

ものである。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】上記従来技術は、移動体の移動経路に沿って多くの設備を要する点について配慮がされておらず、設置に多大の費用を要するという問題があった。本発明の目的は、移動体に設置するだけで、確実に異常接近等による警報、緊急停止制御が行え、経済的に安全運転を得ることができるようにした移動体間相対位置検知システムを提供することにある。

【0007】

【課題を解決するための手段】上記目的は、汎地球測位システム又は走行距離検出手段を用いて移動体の自己位置を検知し、この自己位置を表わす情報を逐次送信する無線送信手段と、他の移動体から送信された上記自己位置を表わす情報を逐次受信して他の移動体の位置を表わす情報として出力する無線受信手段とを設け、上記自己位置を表わす情報と他の移動体の位置を表わす情報とに基づいて、自移動体と他の移動体の相対位置を検出するようにして達成される。

【0008】

【作用】汎地球測位システムは、GPS(=Global Positioning System)のことで、GPS用の複数の人工衛星からの電波を受信することにより、自己位置をリアルタイムで知ることができるシステムであり、また、走行距離検知手段も自己位置をリアルタイムで検出することができる。

【0009】そこで、無線送信手段は、これらにより検出した自移動体の位置を他の移動体に送信する働きをする。他方、無線受信手段は、他の移動体の位置情報を受信するように働くので、結局、自移動体と他の移動体の双方の位置を知ることができ、従って、自検知システムと他の検知システムの相対位置を検出することができる。

【0010】こうして、自移動体と他の移動体の相対位置が判れば、これら移動体間の相対距離が算出できるから、地上などに特別な機器を設置することなく、確実に異常接近等による警報、緊急停止制御が行えるようになり、経済的に安全運転を得ることができる。

【0011】

【実施例】以下、本発明による移動体間相対位置検知システムについて、図示の実施例により詳細に説明する。図1は本発明の一実施例で、図において、1は検知システムの本体部、2はGPS受信用のアンテナ、3はシステム相互間通信用のアンテナ、4はGPS受信機、5は無線機、6は制御部、7は自局位置入力部、8は速度検出装置、そして9は警報表示部であり、これらは図示の通り接続されている。

【0012】図1において、GPS受信機4は、GPS受信用のアンテナ2により、GPS人工衛星からの電波を受信し、これにより受信日付、受信時刻、この検知シ

システムの本体部1が設置されている移動体(自移動体)の緯度、経度、進行方向、速度等の情報cを検出し、制御部6に出力する。なお、GPSについては、社団法人日本測量協会 平成1年11月15日発行新改訂版「GPS、人工衛星による精密測位」に詳細な説明がある。

【0013】無線機5は、送信部と受信部とを備え、まず、その送信部は、制御部6から与えられる自移動体の緯度、経度など、この自移動体の自己位置を表わす情報aをシステム相互間通信用のアンテナ3を介して間欠的に送信する働きをし、次に、その受信部は、他の移動体の無線機から送信された、その他の移動体の緯度、経度など、他の移動体の自己位置を表わす情報bを、アンテナ3を介して受信する働きをする。このとき、無線機5の搬送周波数としては、例えば400MHz帯の周波数が使用される。

【0014】制御部6は、GPS受信機4から受信日付、受信時刻、この検知システムの本体部1が設置されている移動体(自移動体)の緯度、経度、進行方向、速度等の情報cを取り込み、これらを記憶すると共に、上記したように、この中の自移動体の緯度、経度など、この自移動体の自己位置を表わす情報aを記憶した上で無線機5の送信部に供給し、アンテナ3から送信させる働きをする。

【0015】また、この制御部6は、アンテナ3と無線機5の受信部を介して取り込んだ、他の移動体の緯度、経度など、他の移動体の自己位置を表わす情報bを、自移動体の自己位置を表わす情報aと共に演算処理し、この結果として、他の移動体と自移動体の相対位置を計算し、さらに自移動体から他の移動体までの距離fを検出し、これを警報表示部9に供給する働きをする。

【0016】さらに、制御部6には、予め大小複数の距離基準値が設定してある。そして、これら複数の距離基準値と上記距離fとを比較し、まず、距離fが大きい方の距離基準値以下になったら、2種の警報音の内の一方の警報音に対応した音声信号を発生し、距離fが小さい方の距離基準値以下になったら、2種の警報音の内の他方の警報音に対応した音声信号を発生し、それぞれ警報表示部9に供給する働きをする。

【0017】自局位置入力部7は、例えばキーボードなどの操作装置からなり、必要に応じて自移動体の緯度、経度、進行方向などのデータを設定し、このデータdを制御部6に入力する働きをする。速度検出装置8は、移動体の車輪の回転数を検出する装置で、車輪の回転に同期したパルスeを発生する装置で構成されている。なお、このパルスを発生する装置は、通常、列車などの移動体では速度計用として備えられているので、速度検出装置と呼ばれているのであり、従って、それを共用してパルスを得るようにすればよい。

【0018】そこで、制御部6は、これら自局位置入力部7から入力されるデータdと、速度検出装置8から供

5

給されるパルス $e$ とを取り込み、自局位置入力部7から入力されたデータを初期データとして、速度検出装置8から供給されるパルスの積算を行ない、移動体の走行距離を、初期データにより設定された位置を基点として計算してゆくように構成されている。

【0019】警報表示部9は、液晶表示装置や蛍光表示装置などの視覚的表示装置と、ブザー、スピーカなどの音響表示装置とで構成され、制御部6から供給される距離 $f$ を数字やグラフで表示すると共に、同じく制御部6から供給される音声信号により、警報音を発生する働きをする。

【0020】次に、この実施例の動作について説明する。まず、移動体が列車(鉄道車両)であったとする。そこで、いま、ある時点、例えば列車が出発しようとした時点で、検知システムの本体1が動作状態にされたとなると、GPS受信機4からは、そのときの受信日付、受信時刻、自移動体の緯度、経度、それに列車が走行を開始したとすると、その進行方向、速度等の情報 $c$ が制御部6に入力され、それらは順次、更新されて行くようになる。この結果、制御部6では、これらの情報を逐次記憶すると共に、上記したように、この中の緯度、経度など、この列車(自列車)の自己位置を表わす情報 $a$ も、逐次アンテナ3から送信されてゆく。

【0021】一方、このとき、先行列車(他の列車)があったとすると、この先行列車でも、同様に、その先行列車の自己位置を表わす情報 $a$ が送信されているので、制御部6には、アンテナ3と無線機5の受信部を介して、先行列車の緯度、経度など、この先行列車の自己位置を表わす情報 $b$ も入力されてくる。この結果、制御部6には、先行列車と自列車の双方の位置情報が与えられるので、これらの相対位置の演算が可能な条件が成立し、自列車から先行列車までの距離 $f$ が逐次検出されてくるようになる。

【0022】この検出された距離 $f$ は警報表示部9に供給され、そこで数字やグラフなどにより表示されるので、列車の運転士は、この表示を見るだけで常に先行列車との距離を明確に知ることができるようになり、従って、この実施例によれば、運転士は、常に先行列車との距離に対応して必要とする安全速度に確実に列車の速度を維持させることができる。

【0023】また、この実施例では、制御部6に予め大小複数の距離基準値が、第1の警戒接近距離と、第2の警戒接近距離として設定してある。そして、これら複数の距離基準値と上記距離 $f$ とを比較し、まず、距離 $f$ が大きい方の第1の警戒接近距離以下になったら、2種の警報音の内の方の警報音に対応した音声信号を発生し、距離 $f$ が小さい方の第2の警戒接近距離以下になったら、2種の警報音の内の方の警報音に対応した音声信号を発生し、それぞれ警報表示部9に供給するようになっている。

6

【0024】そこで、いま、自列車が先行列車に或る程度まで接近したら、まず第1の音色の警戒音が発生され、更に接近したときには、第2の音色の警戒音が発生され、異常が報知されることになるので、列車の異常接近に対しても、そのことを常に確実に運転士に知らせることができ、注意力の低下などによる見過ごしの虞れを十分に抑え、十分に安全性を確保させることができる。

【0025】なお、ことときの、警戒接近距離の設定数としては、上記した大小2種に限らず、距離に応じて、例えば、100m毎に警戒接近距離を設定しておき、これに対応して異なった音色の警報音を選択して出力するようにしてもよい。

【0026】以上は、GPS受信機4による動作の説明であるが、次に、速度検出装置8を用いた場合の動作について説明する。この実施例では、上記したように、速度検出装置8は、移動体の車輪の回転に同期したパルスを発生し、制御部6は、自局位置入力部7から入力されるデータと、速度検出装置8から供給されるパルスとを取り込み、自局位置入力部7から入力されたデータを初期データとして、速度検出装置8から供給されるパルスの積算を行ない、移動体の走行距離を、初期データにより設定された位置を基点として計算してゆくように構成されている。

【0027】そこで、いま、自列車が走行を開始すると、制御部6では、連続的に基点からの走行距離が算出されてゆく。一方、列車の走行路は鉄道線路なので、その基点からの距離により位置が一義的に定まるから、結局、制御部6では、速度検出装置8から供給されるパルス $e$ に基づいて、自列車の位置を連続的に検出することができる。

【0028】そこで、制御部6は、この速度検出装置8から供給されるパルス $e$ に基づいて検出した自列車の位置を、GPS受信機4から得られる位置情報 $c$ の代りに使用することにより、上記したように、同じく他の列車との距離 $f$ を検出することができる。

【0029】なお、移動体が自動車の場合でも、道路についての位置情報が判っていれば、同様に、速度検出装置8から供給されるパルス $e$ に基づいて検出した、所定の基点からの走行距離により自己の位置を検出することができ、相互の安全に有効なシステムとなる。

【0030】次に、この実施例では、位置情報を得る手段として、上記したように、GPS受信機4と、速度検出装置8から供給されるパルス $e$ に基づいて検出する手段の2種の手段を備えており、制御部6は、これらを任意に選択して動作することができるようになっている。

【0031】そこで、この場合、何れを選択して距離 $f$ の検出を行なうようにしたら良いのかが問題になるが、一般的には、検出精度の高い方の手段を主とし、他方を従とすればよい。そして、一方の手段による位置検出に

異常が生じたら他方に切換えるようにするのである。

【0032】いま、GPS受信機4を主検出手段とした場合、移動体がトンネル、木影などに入ると、GPS受信機4が人工衛星からの電波の受信が不能になったときは、GPS受信機4から速度検出装置8による検出に切換えてやるようにすれば、トンネル内、木影などでGPS受信機4が緯度、経度を検出できなくなっても、移動体相互の接近状態が分かるので、常に確実に安全性を保つことができる。

【0033】次に、本発明の他の実施例について説明する。まず、この実施例でも、そのブロック構成は図1の通りであるが、その制御部6に、更に以下に説明する機能が備えられるように構成してある。

【0034】すなわち、制御部6は、上記したようにして、自列車の位置を表わす情報aを無線機5の送信部からアンテナ3を介して送信させるようになっているが、このとき、この実施例では、さらに、検知システム本体1毎に、予め割り当てて設定してあるID番号(識別符号)を、この情報aに付加して送信するように構成してあり、さらに、これに対応して、制御部6は、アンテナ3を介して無線機5の受信部で受信した、他の移動体(例えば先行列車)の位置を表わす情報bに付加されているID番号をそのまま、或いは翻訳して警報表示部9に表示するように構成してある。

【0035】そこで、この実施例によれば、他の移動体から位置を表わす情報bが受信されたときには、それとの距離fに加えて、そのID番号、或いはその翻訳による情報と一緒に表示されることになり、従って、接近している他の移動体の種類、例えば、列車の場合なら旅客用か貨物用かなどを知ることができ、自動車の場合なら乗用車、バス、トラックなどが分かるので、運転士などは、或る程度は先行する移動体の移動パターンの予知が可能になり、この結果、容易に回避動作が可能で、相互の安全に、より有効なシステムとすることができる。

【0036】また、この実施例では、さらに制御部6が、更に以下に説明する機能を備えるように構成してある。

【0037】すなわち、制御部6は、上記したように、距離fを検出するが、このとき、さらに、この距離fの変化率、つまり他の移動体に対する自移動体の接近速度を演算し、これと、そのときの距離fの値から、やがて距離fが零になるまでの時間と、そのときの時刻の少なくとも一方を計算して警報表示部9に表示するように構成してある。

【0038】従って、この実施例によれば、自移動体が他の移動体に遭遇するまでの時間や時刻を知ることができるので、運転手などによる移動体の回避動作が容易になるばかりでなく、他局が駅等に設置されているID番号を受信したときには、到着までの時刻を乗客サービス可能となるほか、自局を駅に設置すれば駅等で待ってい

る乗客には、到着時刻がサービスできるので相互の安全に有効で、且つ、乗客サービスにも有効なシステムを得ることができる。

【0039】次に、制御部6による無線機5の送信動作の管理について説明する。この無線機5の送信部による送信を連続的に行なったとすると、移動体の台数分の伝送チャンネル、例えば搬送周波数を必要とし、どのような周波数帯の電波を使用するにしろ、現今の電波の利用状況からすれば、あまり実用的とはいえなくなってしまう。

【0040】そこで、この実施例では、各移動体毎に、その移動体が存在している地域(位置領域)に応じて、毎時間内で短時間づつ送信が許される時刻を予め割り当ておき、自移動体と他の移動体とで交互に送信を繰り返すように、制御部5が構成してある。

【0041】ここで、この送信時間の割当について、列車の場合を例にして説明すると、或る地区が、例えば路線でいえば常磐線で、水戸から日立までの地域を同一周波数とし、3秒間を12分割し、各正時の分の始まりから、0~250ミリ秒間は第1の列車の送信時間、250~500ミリ秒は第2の列車の送信時間というように割り当てるのである。

【0042】ところで、GPS受信機4は、人工衛星から受信したデータにより、極めて精度の高い世界標準時刻(GST)を出力することができる。そこで、この実施例では、上記した送信時間の制御に必要な時刻の管理に、このGPS受信機4から得られる世界標準時刻を用いるように、制御部5が構成してある。

【0043】従って、この実施例によれば、移動体間の自局位置送信用の無線周波数の数は移動体の送信時刻と送信時間の長さで決定でき、移動体の数が少ないときは無線周波数は1波で済むようになるので、電波の使用について制限を受ける虞れが少なくなり、実用性が高く、しかも経済的にシステムを構成することができる。

【0044】次に、制御部6の構成について説明する。図2は制御部6の一実施例で、図において、まず、Aは無線機部の送信機接続端子で、図1の無線機5の送信部に接続されている。

【0045】Bは無線機部の受信機接続端子で、図1の無線機5の受信部に接続されている。CはGPS受信機接続端子で、図1のGPS受信機4に接続されている。Dは自局位置記憶更新部端子で、図1の自局位置入力部7に接続されている。Eは速度発電機距離計算部端子で、図1の速度検出装置8に接続されている。Fは警報照合出力部端子で、図1の警報表示部9に接続されている。

【0046】次に、同じく図2において、GPS情報出力部10は、図1のGPS受信機4から日付、時刻、緯度、経度、進行方向、速度からなる自己位置を表わす情報を入力し、問欠送信部20、相対距離計算出力部5



0、時計照合部100に出力する。

【0047】ここで、自局位置記憶更新部90は、自局位置入力部7から入力された初期位置情報と、速度発電機距離算出部120から得た走行位置情報と、GPS情報出力部10から入力された位置情報とを記憶し、順次新しい位置情報に更新して保持し、この保持した情報を間欠送信部20に供給する働きをする。

【0048】また、速度発電機距離算出部120は、速度検出装置8から供給されるパルス进行处理し、例えば、車輪1回転当り90パルスの割合で発生されるパルスと、車輪の直径に基づいて走行位置情報を計算する働きをする。

【0049】そこで、まず間欠送信部20は、GPS情報出力部10から入力された自局位置を表わす情報に、ID設定部30から入力されているID番号を付加し、時計照合部100による制御のもとで、予め定めた時刻毎に間欠的に送信する。

【0050】一方、他局情報受信機部40は、他の移動体から送信された日付、時刻、緯度、経度、進行方向、速度及び他局ID番号からなる他の移動体の位置を表わす情報(受信情報という)を受信し、該受信情報を相対距離計算出力部50と時計照合部100に出力する。

【0051】そこで、相対距離計算出力部50は、上記の受信情報が受信される毎に、この受信情報と、GPS情報出力部10から入力された最新の自己位置情報から、緯度、経度の差により相対距離 $f$ を算出する。なお、この相対距離 $f$ の算出は、地球を真球と仮定して計算することにより、容易に算出できる。

【0052】こうして相対距離計算出力部50で算出された相対距離 $f$ と受信情報は、警報照合出力部60に、受信情報が受信される毎に出力される。そこで、この警報照合出力部60は、該相対距離 $f$ と警報距離設定部70で設定された警報距離と比較し、相対距離 $f$ が警報距離により小さい場合には、小さい程度に応じて(例えば、100mごとに)警報音の種別を警報照合出力部端子Fに出力するのである。

【0053】また、この警報照合出力部60は、受信情報の中のID番号をID種別設定部80で設定されているID種別と照合し、受信情報が受信される毎にID種別と受信情報を出力する。そこで、これにより警報出力部9(図1)は、これら受信されたID種別と受信情報を表示することができる。

【0054】次に、相対距離計算出力部50は、更に、算出された相対距離と、自局位置情報の中の速度と、受信情報の中の速度から相対距離が零になるまでの時間を零距离時間として計算し、それを受信情報が受信される毎に出力する。

【0055】そこで、警報照合出力部60は、この零距离時間を、ID種別と受信情報と一緒に出力し、これにより、警報出力部9は、受信されたID種別、受信情報

と零距离時間を表示する。

【0056】ところで、本発明の応用例として、図1の速度検出装置8と、制御部6による他の移動体への送信機能を削除したシステムが考えられる。この応用例は、他の移動体に自移動体の位置を知らせるまでもなく、自己の安全さえ保たれば良い場合、例えば人が携行する場合などに有効なものとなる。ここで、以上の実施例による効果について列挙すれば、以下の通りである。

【0057】移動体間で相互に自局位置を送信あるいは受信する場合に、GPSから得られる時計(世界標準時刻)を基に間欠送信することにより、全移動体の送信時刻を正確に設定出来る。

【0058】従って、1台の移動体の送信時間長、及び移動体の速度から許容される送信間隔によって、1無線周波数当たりの移動体数が決定されるが、鉄道の列車のようにダイヤ(ダイヤグラム)に基づいて運行される移動体の場合には、必要な無線周波数が少なくて済む。

【0059】移動体の移動路の近傍に受信設備だけを配置すれば、受信設備だけで移動体の到着時間を乗客に報知するサービスが行なえる。

【0060】さらにこの場合、接近する移動体があれば、受信設備だけで警報を発生させることができ、移動体が走行する線路沿線での作業の安全確保を有効に図ることができる。

【0061】

【発明の効果】本発明によれば、地上などに特別な機器を設置することなく、移動体間の相対距離が算出できるから、常に先行移動体との距離に対応して必要とする安全速度に確実に維持させることができる。

【0062】また、本発明によれば、移動体間の相対距離が算出できるから、確実に異常接近等による警報、緊急停止制御が行えるようになり、経済的に安全運転を得ることができる。

【0063】さらに、本発明によれば、列車の異常接近に対しても、そのことを常に確実に運転士などに知らせることができ、注意力の低下などによる見過ごしの虞れを十分に抑え、十分に安全性を確保させることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明による移動体間相対位置検知システムの一実施例を示すブロック図である。

【図2】本発明の一実施例における制御部の詳細を示すブロック図である。

【符号の簡単な説明】

- 1 検出システムの本体部
- 2 GPSアンテナ
- 3 移動体相互間通信用アンテナ
- 4 GPS受信機
- 5 無線機(送信部と受信部)
- 6 制御部



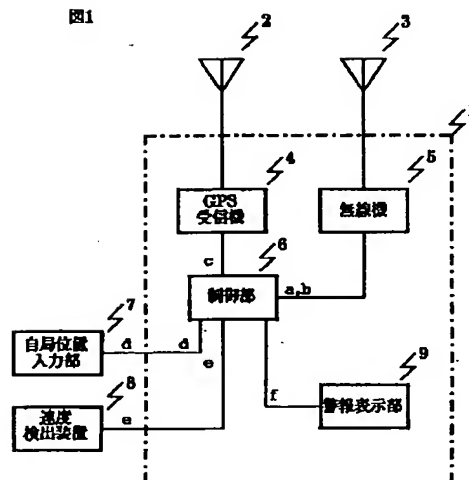
11

12

- 7 自局位置入力部
- 8 速度検出装置
- 9 警報表示部
- 10 GPS情報出力部
- 20 間欠送信部
- 30 ID設定部
- 40 他局情報受信出力部
- 50 相対距離計算出力部
- 60 警報照合出力部
- 70 警報距離設定部
- 80 ID種別設定部

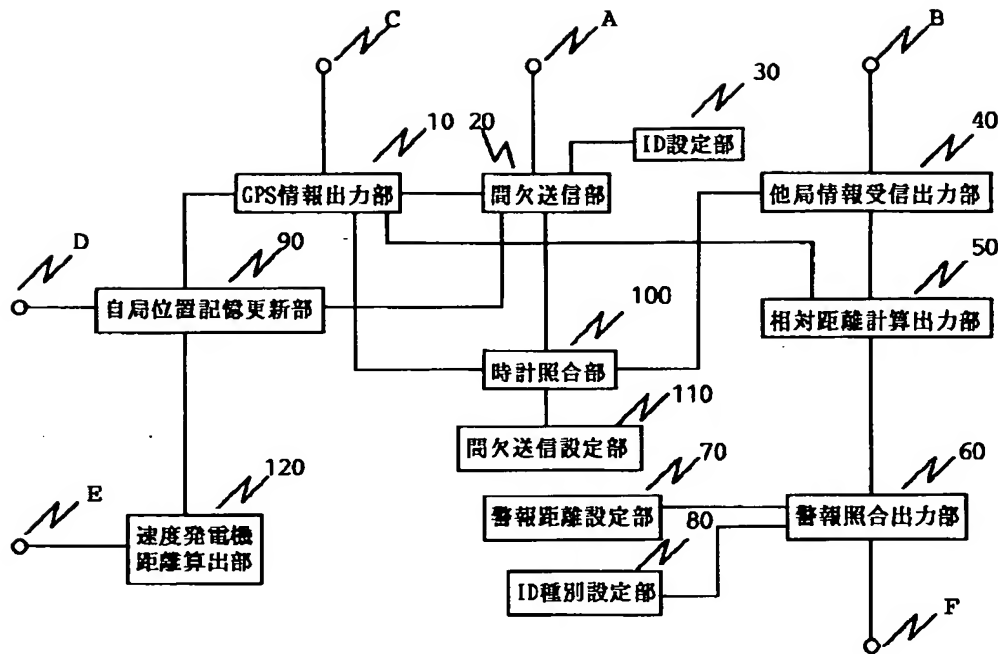
- 90 自局位置記憶更新部
- 100 時計照合部
- 110 間欠送信設定部
- 120 速度発電機距離算出部
- A 無線機部の送信機接続端子
- B 無線機部の受信機接続端子
- C GPS受信機接続端子
- D 自局位置記憶更新部端子
- E 速度発電機距離算出部端子
- 10 F 警報照合出力部端子

【図1】



【図2】

図 2



フロントページの続き

(51)Int. Cl.<sup>6</sup>

H04B 7/26

H04Q 7/34

識別記号

庁内整理番号

F I

技術表示箇所

(72)発明者 市倉 庸宏

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 及川 和隆

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 大曲 雄二

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 黒田 真博

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 西村 佳久

東京都千代田区丸の内一丁目6番5号 東  
日本旅客鉄道株式会社内

(72)発明者 川浪 正雄

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

(72)発明者 奥津 雄次

東京都小平市御幸町32番地 日立電子株式  
会社小金井工場内

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**